



Université d'Été Espace Éducation

Formation aux sciences et applications spatiales pour les enseignants



L'Espace en Tête

En distanciel
7 > 9 Juillet 2021

education.jeunesse@cnes.fr
www.cnes.fr



AD1 : Géographie

Aménagements touristiques et conflits d'acteurs à Mahé (Seychelles)

De Geoimage à Terrelmage, de l'observation aux traitements de télédétection

	Les informations tirées des images satellitaires	L'utilisation de l'outil satellitaire
Activité 1	Mahé, une île ouverte au tourisme	Observer et décrire l'image satellitaire
Activité 2	Mahé, une île ouverte au tourisme	La résolution et les principes de lecture d'une image satellitaire
Activité 3	Le tourisme à Mahé et les problématiques environnementales	La composition colorée, la lecture de la « fausse couleur »
Activité 4	Le tourisme à Mahé et les problématiques environnementales	Traitements simples à partir de l'image satellitaire et du logiciel Terrelmage
Activité 5	Mahé face à la pression foncière touristique et à l'artificialisation	Traitements complexes de l'image : classification SVM, module 3D

Activité 1

Mahé, une île ouverte au tourisme

Observer et décrire l'image satellitaire

Outils

Les fiches Geoimage:

Les Seychelles, un archipel touristique de l'Océan Indien :

<https://geoimage.cnes.fr/fr/les-seychelles-un-archipel-touristique-dans-locean-indien>

Les Seychelles, une île ouverte au tourisme :

<https://geoimage.cnes.fr/fr/geoimage/catalogue-de-ressources-n-1/les-seychelles-une-ile-ouverte-au-tourisme>

Les Seychelles, une île face à la pression foncière touristique :

<https://geoimage.cnes.fr/fr/geoimage/catalogue-de-ressources-n-1/les-seychelles-une-ile-face-la-pression-fonciere-touristique>

Les enjeux environnementaux du tourisme aux Seychelles :

<https://geoimage.cnes.fr/fr/les-enjeux-environnementaux-du-tourisme-aux-seychelles-0>

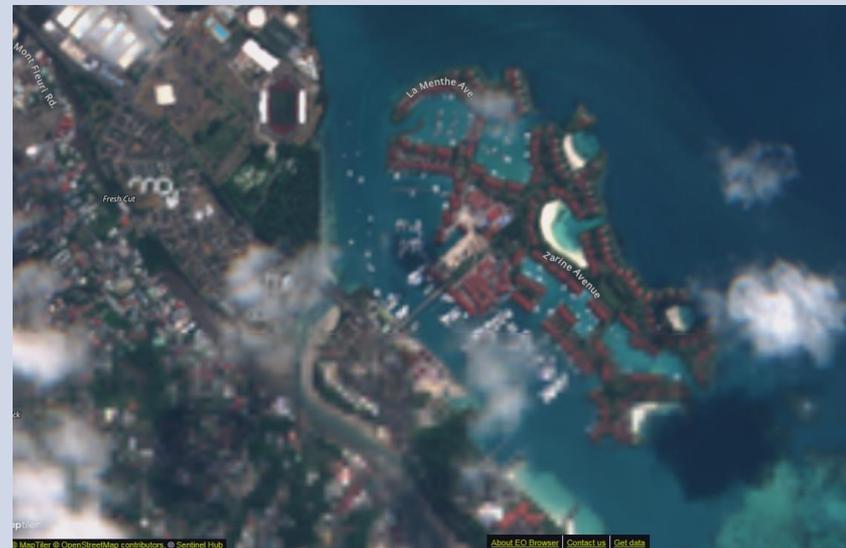
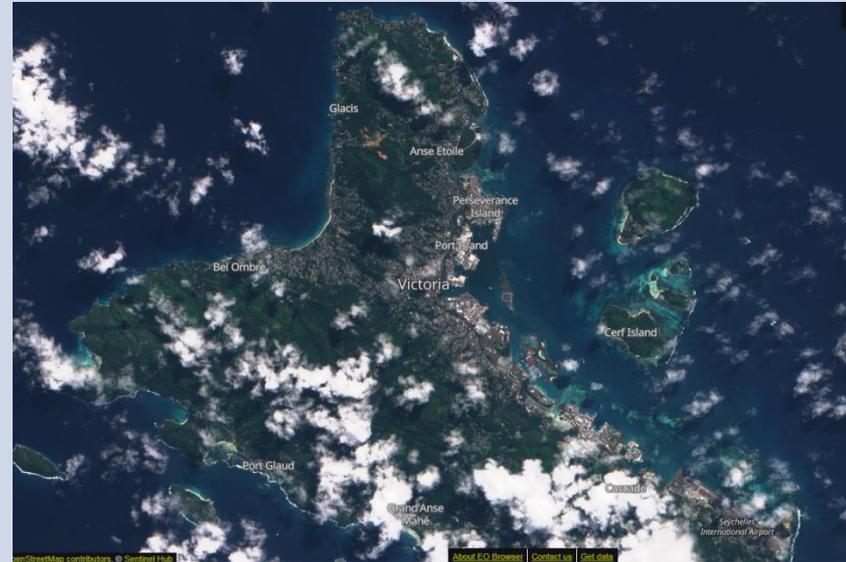


Outils



Le logiciel EO Browsers :

- Les points positifs :
 - Une grande emprise spatiale
 - Une répétition de la prise de vue quasi hebdomadaire
 - Un accès facile à la ressource
- Les points négatifs :
 - Satellites Sentinelles avec une résolution de l'ordre de la dizaine de mètres
 - Difficulté à étudier des espaces de taille réduite



Outil

Le logiciel QGIS :

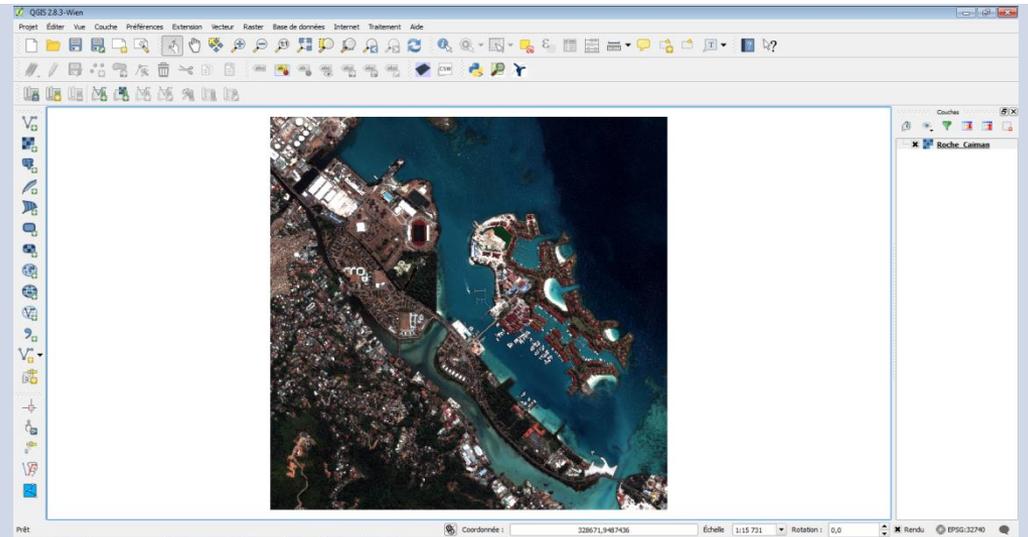
Les points positifs :

- Une très bonne résolution (lecture d'images Pléiades de résolution 0,5m)
- Possibilité de mener une étude de cas dans le détail.

Les points négatifs :

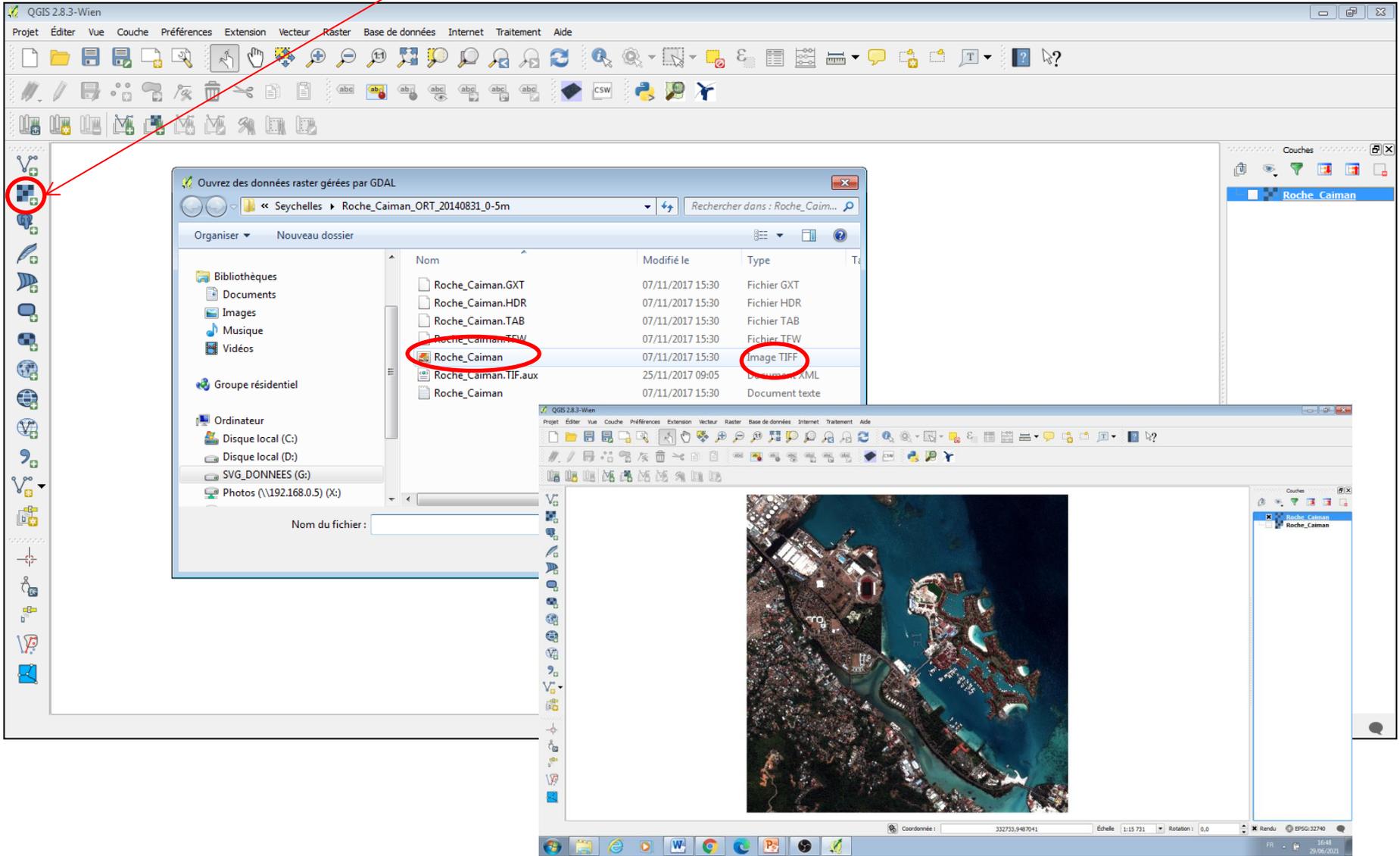
- Disponibilité de l'image.
- Répétition de la prise de vue plus réduite.

Démarche : ouverture d'une image sous QGIS (format Raster) sur la diapositive suivante



Ouvrir une image au format Raster :

- Ouvrir le logiciel QGIS 2.8.9 « Wien » :
- Cliquer sur l'icône raster



The screenshot displays the QGIS 2.8.3-Wien interface. The main window shows the 'Ouvrez des données raster gérées par GDAL' dialog box. The dialog box is open to the 'Seychelles > Roche_Caiman_ORT_20140831_0-5m' folder. The file list shows the following files:

Nom	Modifié le	Type
Roche_Caiman.GXT	07/11/2017 15:30	Fichier GXT
Roche_Caiman.HDR	07/11/2017 15:30	Fichier HDR
Roche_Caiman.TAB	07/11/2017 15:30	Fichier TAB
Roche_Caiman.TFW	07/11/2017 15:30	Fichier TFW
Roche_Caiman	07/11/2017 15:30	Image TIFF
Roche_Caiman.TIF.aux	25/11/2017 09:05	Document XML
Roche_Caiman	07/11/2017 15:30	Document texte

The 'Roche_Caiman' file is selected, and its type is 'Image TIFF'. A red circle highlights the raster icon in the left toolbar and another red circle highlights the 'Image TIFF' type in the file list. The main window shows a satellite image of Roche Caiman, Seychelles.

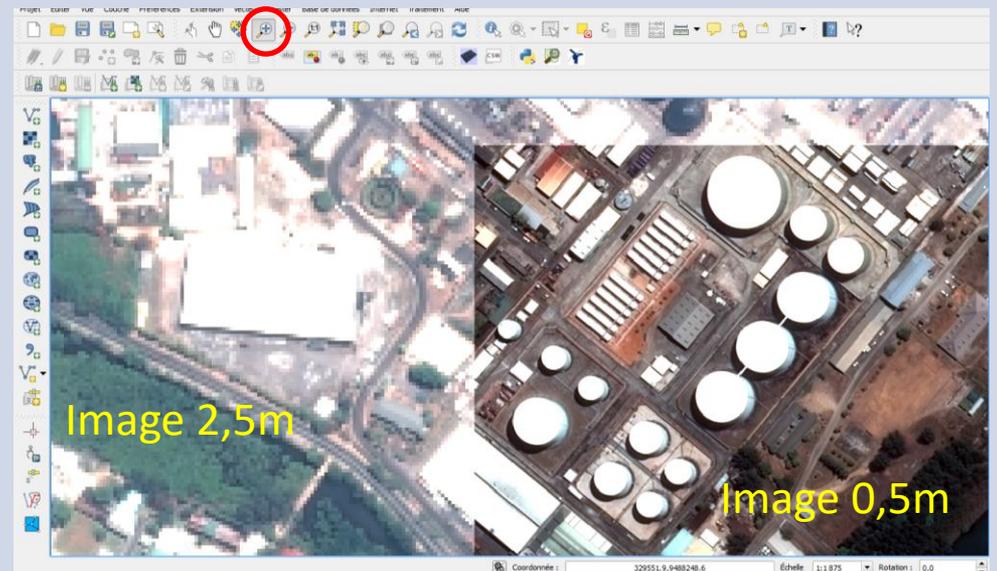
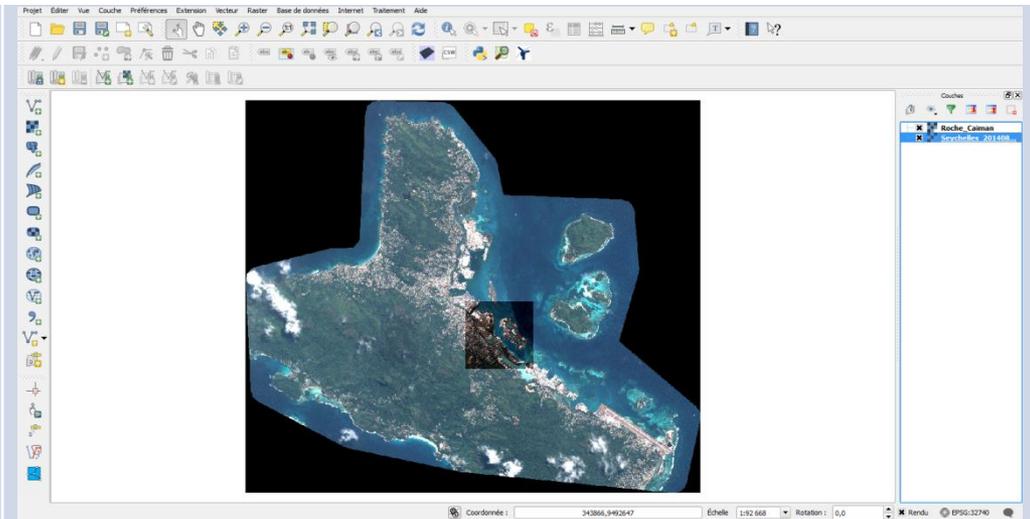
Outils

Le logiciel Terrelmage :

- Comparaison d'images de résolution différente.

Démarche :

- Ouverture de 2 images au format Raster de résolution différente.
- Ouvrir l'image Roche Caïman et l'image Seychelles à 2,5m
- Zoomer sur la zone où les 2 images se superposent



Activité 3

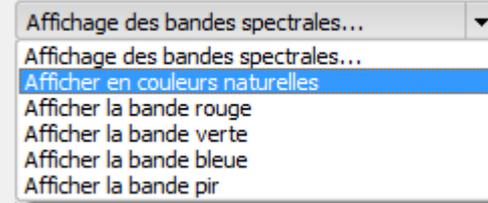
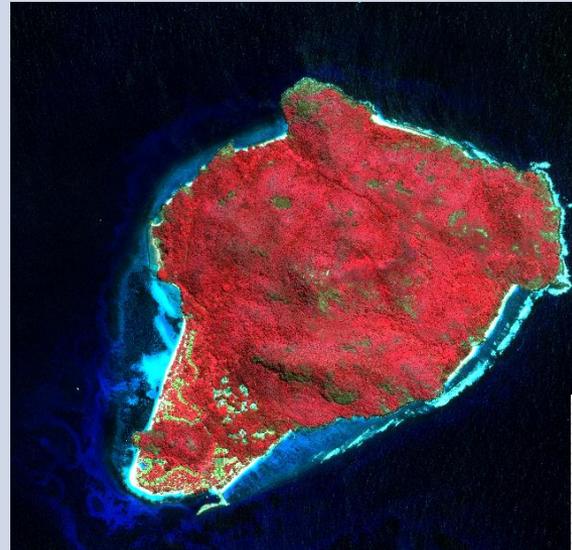
Le tourisme à Mahé et les problématiques environnementales

La composition colorée, la lecture de la « fausse couleur »

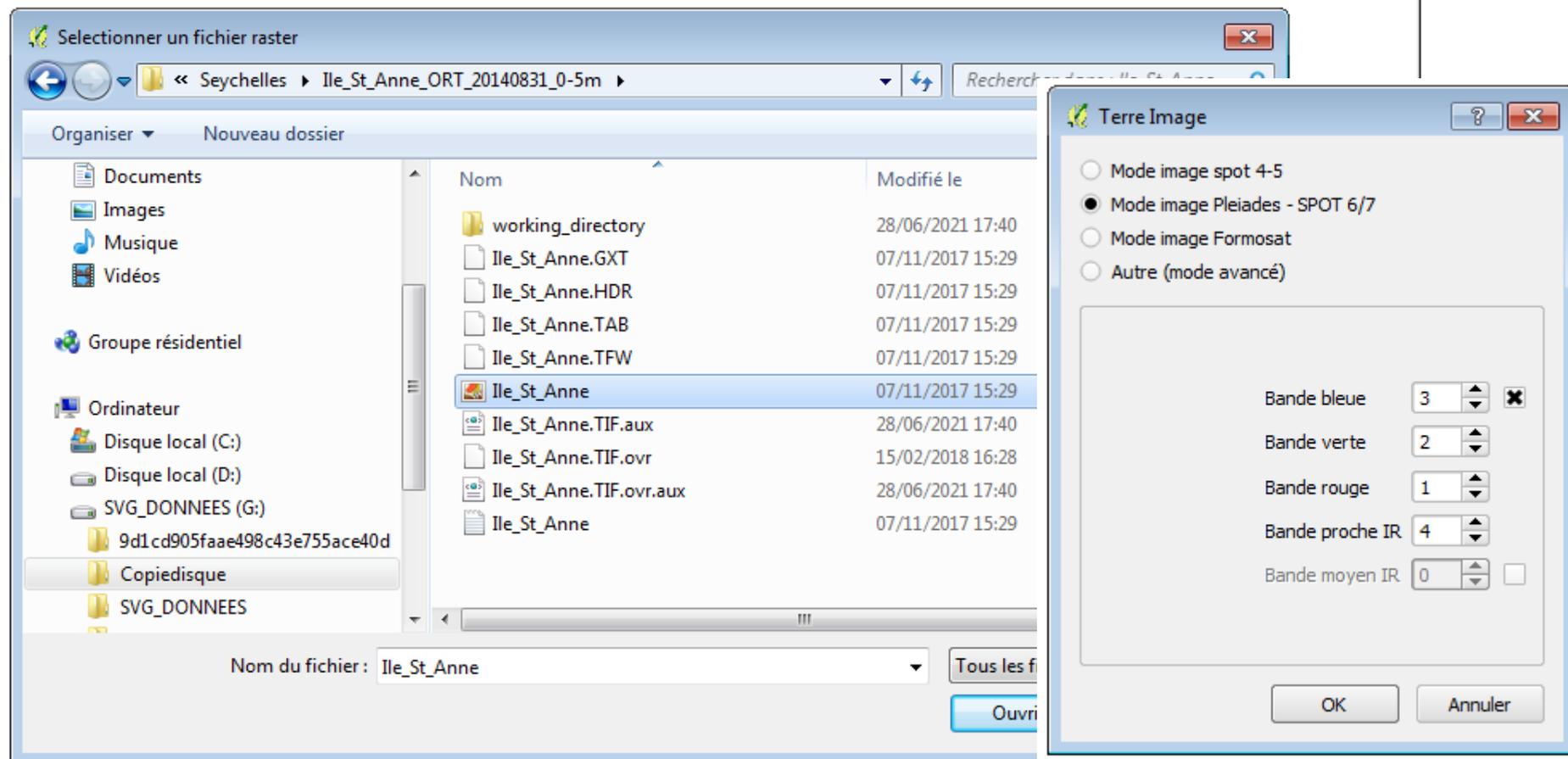
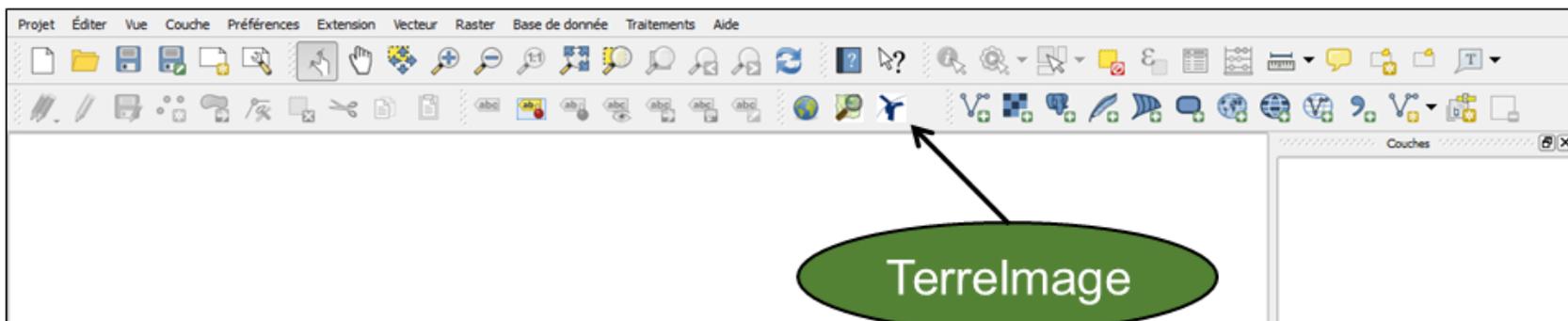
Outil

Logiciel Terrelmage :

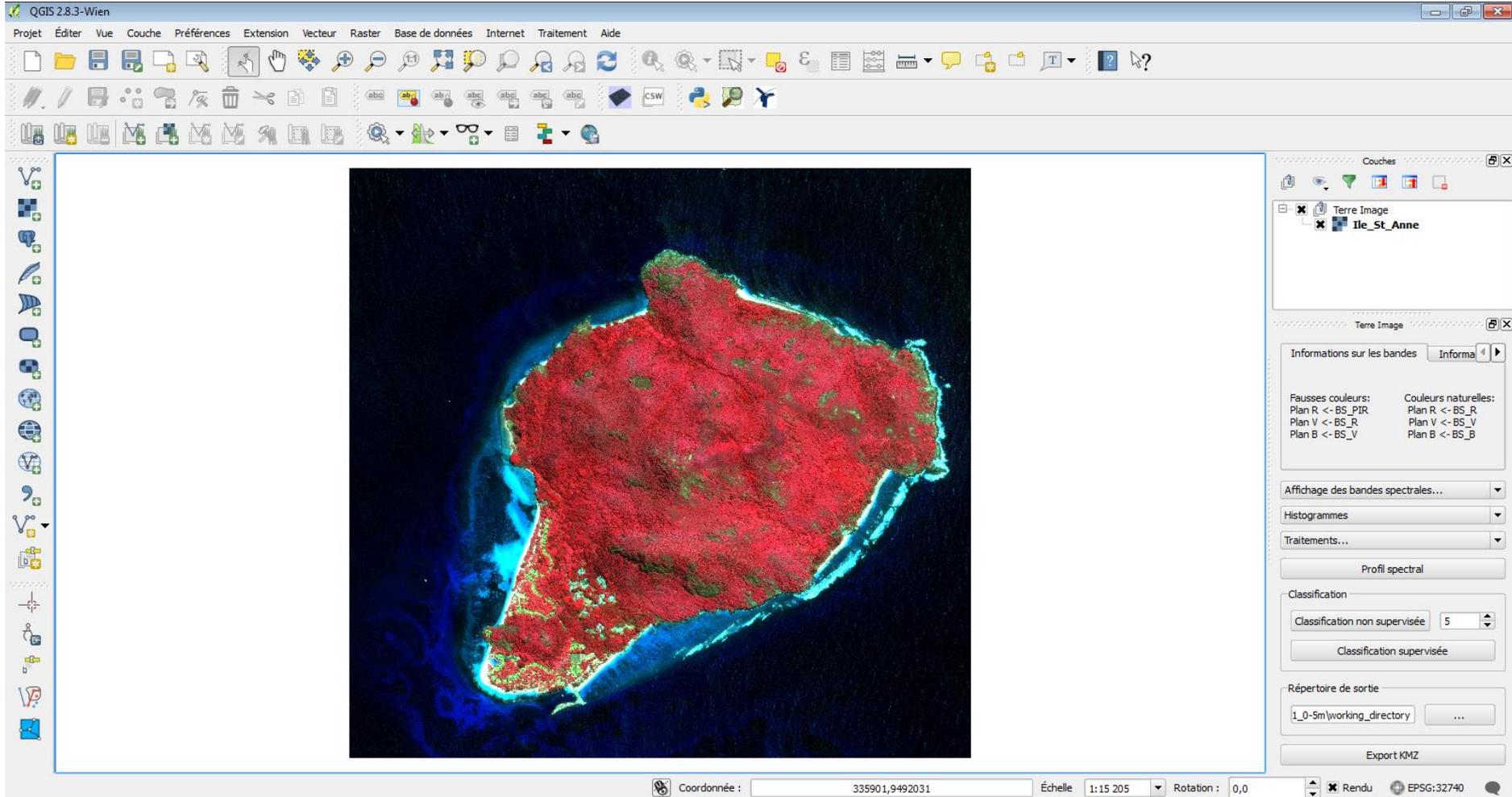
- Ouverture d'une image avec le logiciel Terrelmage
- Démarche sur les 2 diapositives suivantes
- Comparaison d'une image en « fausses couleurs » ou en « composition colorée » et de l'image en « couleurs naturelles ».



Ouvrir une image avec le logiciel TerreImage:



Ouvrir une image avec le logiciel TerreImage:



Activité 3

**Le tourisme à Mahé et les
problématiques
environnementales**

La composition colorée, la lecture de la « fausse couleur »

Outil

**Formes de couleur jaune/vert à
blanc : structure urbaine**

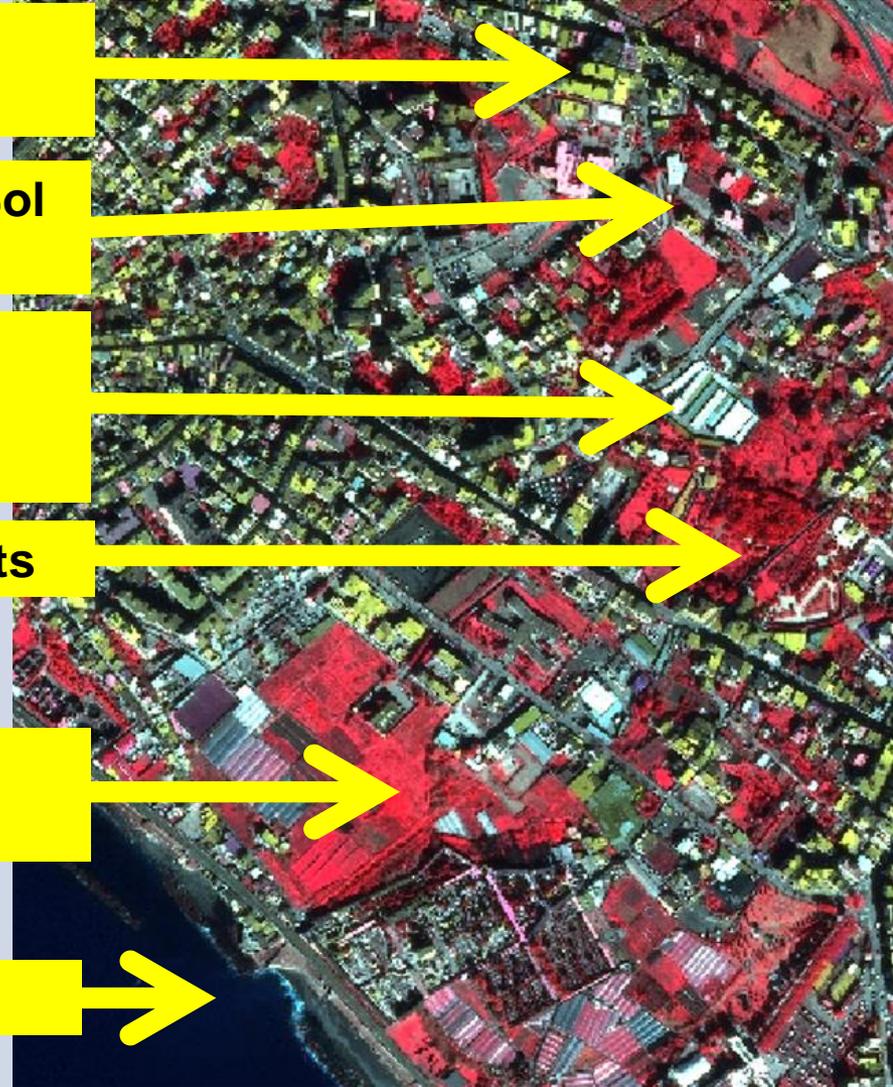
**Gris à bleu clair géométrique : Sol
nu**

**Bleu, cyan, géométrique : zone
artificialisée, zone d'activité,
parking**

Rouge granuleux, sombre : forêts

**Rouge vif : végétaux en activité
chlorophyllienne**

Bleu sombre : eau



La composition d'une image satellitaire

The screenshot displays a GIS application window with a satellite image of Naples. The interface includes a menu bar, a toolbar, a main image view, a layer list on the right, and a spectral analysis panel at the bottom right. A table in the foreground lists the spectral bands used for the image.

	Couche	Valeur
1	bleu	482.000
2	vert	403.000
3	rouge	270.000
4	pir	1311.000

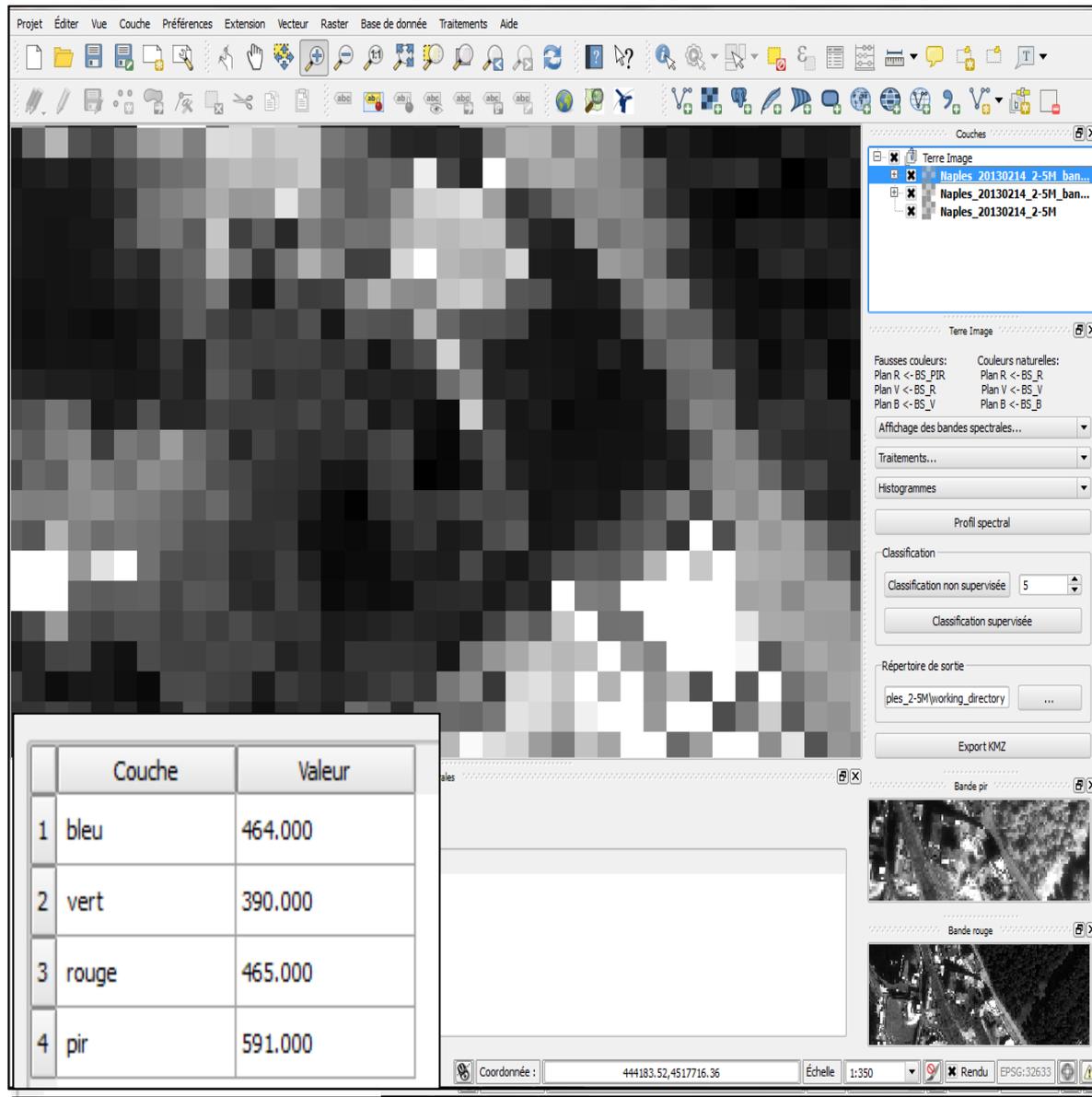
The spectral analysis panel on the right shows the following options:

- Fausses couleurs: Couleurs naturelles:
- Plan R <- BS_PIR Plan R <- BS_R
- Plan V <- BS_R Plan V <- BS_V
- Plan B <- BS_V Plan B <- BS_B

Buttons and options in the panel include: Affichage des bandes spectrales..., Traitements..., Histogrammes, Profil spectral, Classification (Classification non supervisée: 5, Classification supervisée), Répertoire de sortie (2-SM\working_directory), and Export KMZ.

At the bottom of the window, the status bar shows coordinates (444133.39, 4517698.59), scale (Échelle: 1:247), and other technical details.

La composition d'une image satellitaire



The screenshot shows a GIS software interface with a main window displaying a grayscale satellite image. The interface includes a menu bar at the top, a toolbar, and several panels on the right side. A table in the bottom-left corner lists the layers and their values.

	Couche	Valeur
1	bleu	464.000
2	vert	390.000
3	rouge	465.000
4	pir	591.000

The right sidebar shows the layer list and various processing options:

- Couches:** Terre Image, Naples_20130214_2-5M_ban..., Naples_20130214_2-5M_ban..., Naples_20130214_2-5M
- Terre Image:** Pauses couleurs: Couleurs naturelles; Plan R <- BS_PIR, Plan R <- BS_R; Plan V <- BS_R, Plan V <- BS_V; Plan B <- BS_V, Plan B <- BS_B; Affichage des bandes spectrales...; Traitements...; Histogrammes; Profil spectral; Classification: Classification non supervisée (5), Classification supervisée; Répertoire de sortie: ples_2-5M\working_directory; Export KMZ
- Bande pir:** [Thumbnail]
- Bande rouge:** [Thumbnail]

The bottom status bar shows: Coordonnée: 444183.52,4517716.36; Échelle: 1:350; Rendu: EPSG:32633

La composition d'une image satellitaire

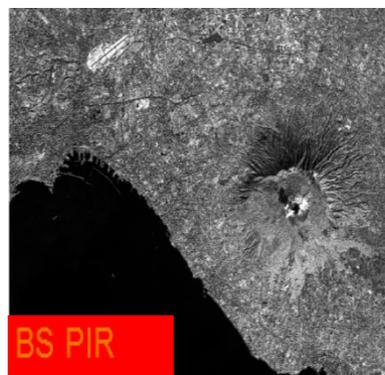
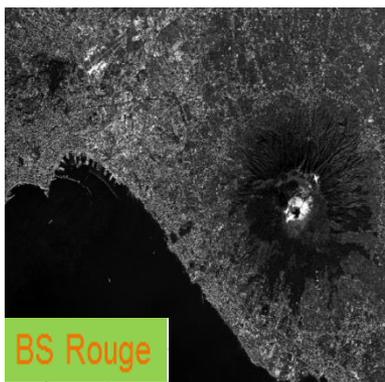
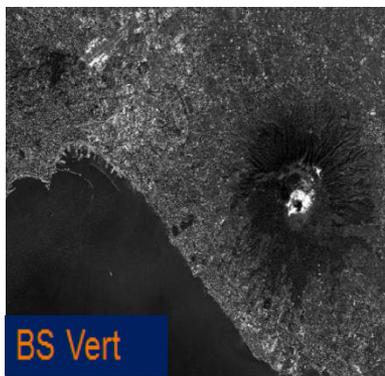
0

Pléiades sur 12
bits

4095

	C1	C2		C10	Cn
L1	23	1		874	547
L2	21	1		568	159
L3	14	4		125	357
L4	8	9		369	951
L5	215	12		258	753
L6	147	12		147	2125
L7	159	12		741	581
L8	1520	21		852	147
L9	1478	12		963	874
L10	1369	17		568	1569
Ln	2300	18		581	2158

La composition d'une image satellitaire



	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	Cn
L1	563	258	126	458	789	452	369	852	1003	2630	2563
L2	236	569	789	658	1478	896	478	456	156	789	236
L3	578	1589	456	32	2587	96	213	875	254	45	147
L4	689	1478	147	65	1654	65	456	896	456	652	89



L5	215	1222	587	852	112	325	65	589	1897	258	753
L6	147	1245	214	456	445	446	98	144	152	147	2125
L7	159	1289	69	123	336	877	78	17	1789	741	581
L8	1520	2147	986	987	556	669	452	258	147	852	147
L9	1478	1265	332	1125	235	225	147	369	2005	963	874
L10	1369	1798	556	2589	114	456	563	2058	2255	568	1569
Ln	2300	1899	985	256	115	1230	478	2369	2132	581	2158

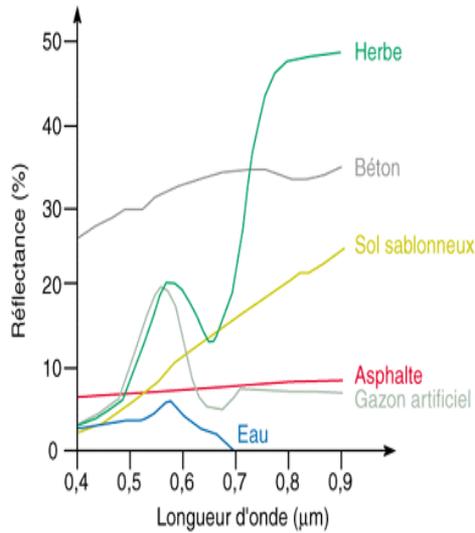
BS PIR

Lecture et interprétation d'une image satellitaire

Visualisation : BS PIR



Signatures spectrales comparées



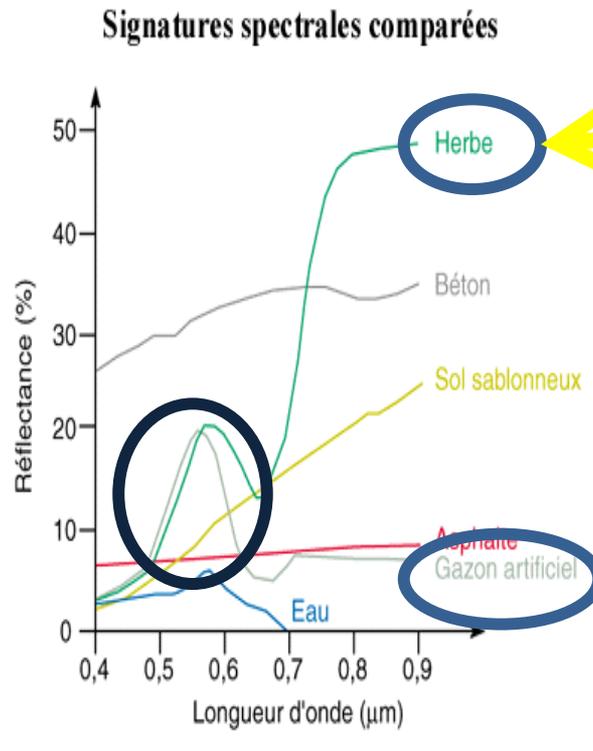
Asphalte
Gazon artificiel

0,400 μm	Violet
0,430 μm	Indigo
0,470 μm	Bleu
0,530 μm	Vert
0,580 μm	Jaune
0,600 μm	Orangé
0,650 μm	Rouge



Visualisation : BS R

Lecture et interprétation d'une image satellitaire



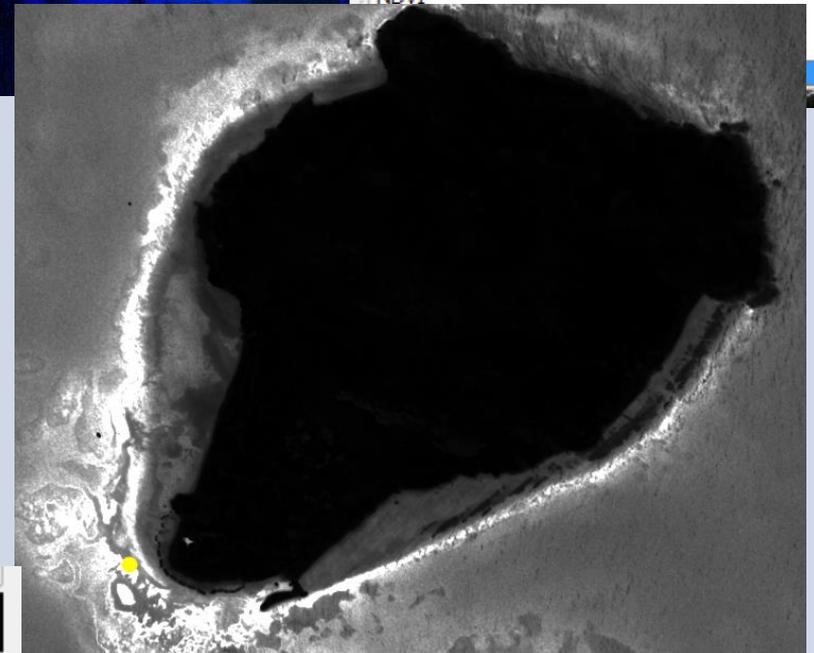
Lecture et interprétation d'une image satellitaire



Outil

Logiciel Terrelmage :

- Mise en évidence des récifs coralliens par l'utilisation de la composition colorée.
- Utilisation d'un traitement spécifique à Terrelmage : une fois l'onglet « angle spectral » sélectionné, cliquez sur une zone dans laquelle on relève la présence de récifs coralliens



Activité 5

Mahé face à la pression foncière touristique et à l'artificialisation

Traitements complexes de l'image : classification SVM, module 3D

Outil

Le logiciel Terrelmage : la réalisation d'une classification supervisée : réalisation d'une cartographie automatique.

Démarche : complexe mais certaines fiches Geoimage utilisent ce type de documents :

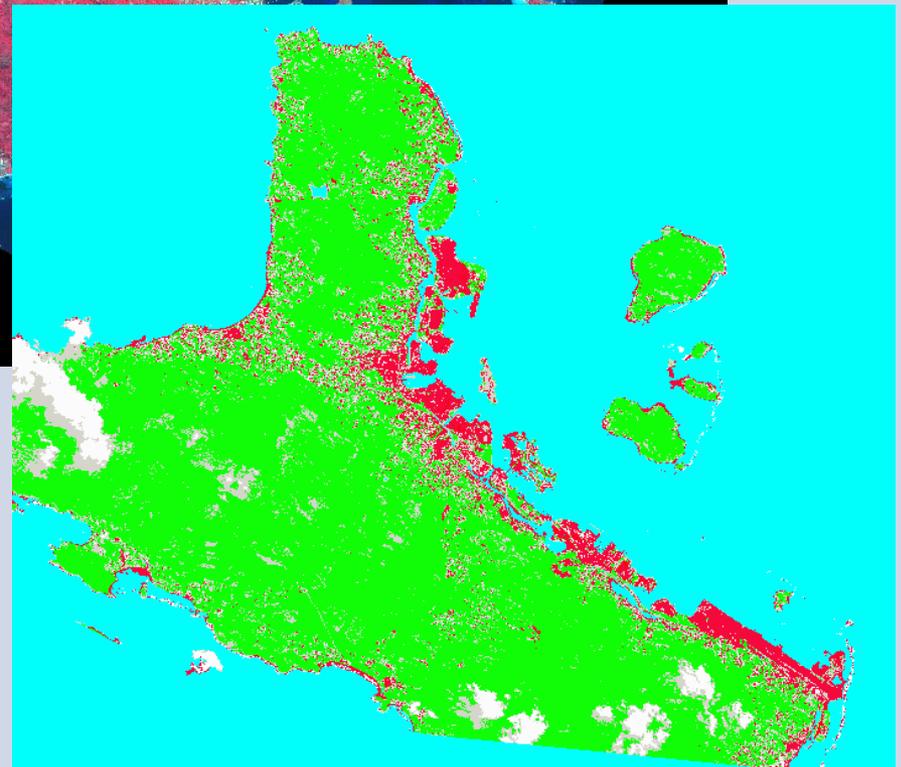
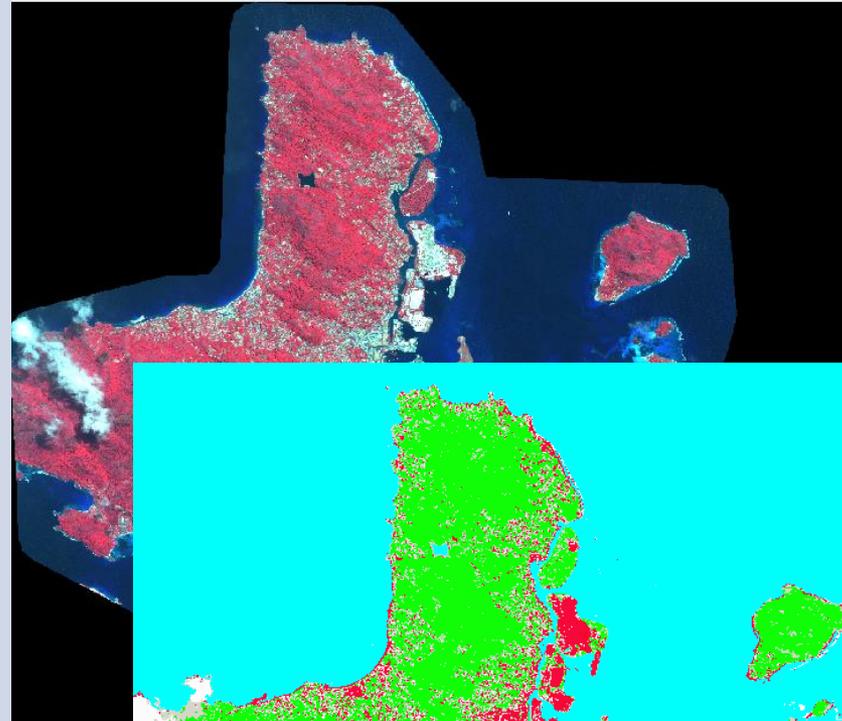
Végétation

Eau

Nuage

Ombre

Artificialisation
et sable



Activité 5

Mahé face à la pression foncière touristique et à l'artificialisation

Traitements complexes de l'image : classification SVM, module 3D

Outil

Le logiciel QGIS grâce à l'extension QGISTHREEJS permet de réaliser des documents en 3D.

Dans le cas des Seychelles cette dimension permet de faire comprendre comment l'occupation de l'espace de l'île de Mahé s'adapte à des réalités topographiques contribuant à généraliser la littoralisation des activités :

